

07 517 0004

PCT/JP03/00050

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

08.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月10日

REC'D 04 APR 2003

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-003251

[ST.10/C]:

[JP2002-003251]

出 願 人

Applicant(s):

千住金属工業株式会社
松下電器産業株式会社

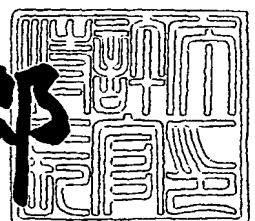
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3008070

【書類名】 特許願
【整理番号】 P1402
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造殿
【国際特許分類】 H05K 3/34
【発明者】
【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会
社内
【氏名】 宗形 修
【発明者】
【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会
社内
【氏名】 上島 稔
【特許出願人】
【識別番号】 000199197
【氏名又は名称】 千住金属工業株式会社
【代表者】 佐藤 一策
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 064530
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】はんだ槽内のはんだ酸化抑制元素の管理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 はんだ槽に所定濃度の酸化抑制元素が添加されたはんだを充填しておき、はんだ付け作業中におけるはんだ槽内のはんだ中の酸化抑制元素の減少速度を把握するとともに、該減少速度に追従して所定濃度を保つことができる所定濃度よりも高濃度の酸化抑制元素含有はんだを作製し、該はんだをはんだ付け作業に伴って減少するはんだの供給時にはんだ槽に供給することを特徴とするはんだ槽内の酸化抑制元素の管理方法。

【請求項 2】 前記酸化抑制元素は、P、Ge、Ga、Ceから選ばれた 1 種以上の元素であることを特徴とする請求項 1 記載のはんだ槽内の酸化抑制元素の管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フローはんだ付けにおけるはんだ槽内の酸化物抑制元素の管理方法に関する。さらに詳細には、プリント配線板に電子部品を実装する際に用いるフローはんだ付けにおいてはんだの酸化物発生を抑制する元素の恒久的安定管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子機器類においてプリント配線板に電子部品を実装する際には、はんだ合金が用いられており、電子部品やプリント基板に対する熱影響、作業性及び接合後の信頼性等を考慮して、種々の組成のはんだ合金が使用されている。従来から多く使用されてきたはんだ合金は、融点が低く、しかもはんだ付け性の良好なSn-Pb共晶近傍（Sn63-Pb）のはんだ合金である。この共晶はんだは溶融温度域が存在せず、瞬時に凝固するため、はんだ付け後の凝固にかかる時間が短い。従って、Sn-Pb共晶はんだを用いたフローはんだ付け法によるはんだ付けでは、コンベア搬送時の振動の影響も非常に少ないという、信頼性の高いはんだ付けが行える。

【0003】

このように融点が低く、しかもはんだ付け性に優れたSn-Pbはんだは、公害問題の点から鉛フリーはんだに取って代われるようになってきている。つまり鉛（鉛含有or Sn-Pb）はんだを用いてはんだ付けされた電子機器が古くなって使いにくくなったり、故障したりした場合は性能アップや修理することなく埋め立て処分されていた。この埋め立て処分された電子機器のはんだ付け部に酸性雨が接触すると、はんだ中のPbが溶出し、それが地下水を汚染して飲料用にしたときに人体に鉛中毒を起こさせるとされている。しかしながら鉛フリーはんだは、Sn-Pbはんだに比べて機械的強度に優れており、鉛公害の問題と合わせて近時、大いに使用されるようになってきている。

【0004】

これらのはんだ合金を用いたはんだ付け方法としては、溶融はんだへ浸漬するフローはんだ付け法、はんだペーストやフォームソルダーを用いたリフロー法、脂入り線はんだを鋳ではんだ付けする鋳付け法等がある。

【0005】

フローはんだ付け法は、電子部品を搭載したプリント基板の片面全域にフラックスを塗布した後、予備加熱を行ってから溶融しているはんだにプリント基板の片面を接触させてはんだ付けを行う方法である。この方法において、近年ではノズルを用い溶融はんだを噴流して、安定した溶融はんだウェーブを発生させ、この頂上に基板が当たるように通過させるというウェーブはんだ付けはプリント基板実装の主要方法であり、コスト重視の大量生産にはこの機構を用いたはんだ付け方法が一般的である。

【0006】

ところで、はんだ付け作業の際には、いくつかのはんだ付け欠陥、即ち、未はんだ、ブリッジ、ボイド等が生じてしまう。特にフローはんだ付け法では、常時ははんだが噴流しているため、噴流ノズルから流出したはんだがノズル近傍の槽内静止部へ落下する。この落下部分において乱流が生じて酸素巻き込みによる酸化物、所謂ドロスが発生する。ドロスがノズル近傍に堆積すると溶融はんだウェーブの安定性を妨げたり、はんだウェーブに巻き込まれたドロスの一部がプリント基

板に付着したりして、はんだ付け欠陥を招く恐れがあり、はんだ槽上に堆積したドロスを定期的に除去する必要がある。またドロス発生量が多いと前述のドロス除去に費やす手間や廃棄はんだ量が増し、ランニングコストが上昇する。このようにはんだ槽のメンテナンスやコスト面で、このドロスの低減が望まれる。

【0007】

鉛フリーはんだは、融点がSn-Pbはんだよりも高いため、必然的にはんだ付け温度も高くなり、それだけ酸化物の発生もSn-Pbはんだよりも多い。しかも鉛フリーはんだは、材料自体が高コスト化となるため、尚一層、ドロスの低減化が強く求められている。

【0008】

このドロス低減のために、はんだ合金側からのアプローチとして、酸化抑制に効果を有する元素を添加した合金が用いられていた。その酸化抑制元素は、Pである。Pは積極的に酸素と反応することによって、はんだ合金の主要構成成分であるSnあるいはPbの酸化を抑制する効果を有する。Pの酸化抑制効果は、所謂犠牲酸化であり、結果的にドロス抑制につながる。Pは選択的に消費されてドロス中に濃化し、ドロスと共にはんだ槽外へ排出される。従って、はんだ合金中の添加元素は減少し、やがては消失してしまう。はんだ合金中の酸化抑制元素が消失してしまうとドロス抑制効果が無くなるため、ドロス発生量が増加して、廃棄はんだ量が増すばかりではなく、ドロス起因のはんだ付け欠陥が発生し、フローはんだ付けに伴う総不良率が増加し、ランニングコストの上昇を招く恐れがある。

【0009】

従来の酸化抑制元素をはんだ槽に添加する方法は、はんだ槽内のはんだ中の所定のP濃度よりも極端にP濃度の高いはんだ合金を用いるものであった。（参照：特開昭54-76461号、同84817号、特開昭55-75893号、同130396号）つまり従来は、はんだ槽内のはんだ中のP濃度が減少した頃を見計らってP濃度の高いはんだ合金を少量投入することにより、はんだ槽内のはんだ中のP濃度を回復させるものであった。

【0010】

一方、はんだ槽では、大量のプリント基板のはんだ付けを行うため、はんだ槽

内のはんだがプリント基板に付着して減少していく。従来このはんだ槽内のはんだが減少した分の供給は、Pが含有されていないはんだ合金で行っていた。つまりはんだ槽内のはんだ中のPの減少に対してはP濃度の高いはんだ合金を少量投入し、はんだ槽内のはんだの減少に対してはPが全く含有されていないはんだ合金を供給していたものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

はんだ槽内の酸化抑制元素が消失した場合、前述のように酸化抑制元素が消費した分に相当する量を供給することによって、対処する方法が採られている。その供給方法とは、毎日あるいは月2～4回など、定期的に酸化抑制元素を高濃度に調整した母合金をはんだ槽内へ供給し、槽内の酸化抑制元素濃度を調整するという作業である。しかしながら、この調整作業はその都度、母合金の調合量の秤量、槽内への投入と一定時間の攪拌、調整後の槽内濃度の確認等、面倒な作業を要するものであった。また、前述の定期的調整作業を怠った場合には、酸化抑制元素が消失してしまうため、廃棄はんだ量が増すばかりか、ドロス起因のはんだ付け欠陥が発生して、はんだ付けに伴う総不良率が増加し、はんだ付け品質の安定確保が困難になるという致命的な不安定要素を有するものであった。本発明は、フローはんだ付け法におけるはんだ槽内の酸化物発生を抑制する元素の恒久的安定管理方法及びその機構を利用したはんだ付け方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

ところでフローはんだ付け法では、はんだ付けに伴いプリント基板に付着する分と噴流により発生するドロス部がはんだ槽外へ排出される。これらの排出量に相当するはんだがはんだ槽内に供給される。この供給手段としては、棒状はんだあるいは線状はんだが用いられ、はんだ槽内の液面制御と共に断続的に供給される。そこで本発明者らは、はんだ槽へのはんだの供給だけで常に酸化抑制元素を一定に保つことができれば、別途酸化抑制元素を投入する手間がなくなることに着目して本発明を完成させた。

【0013】

本発明は、はんだ槽に所定濃度の酸化抑制元素が添加されたはんだを充填しておき、はんだ付け作業中におけるはんだ槽内のはんだ中の酸化抑制元素の減少速度を把握するとともに、該減少速度に追従して所定濃度を保つことができる所定濃度よりも高濃度の酸化抑制元素含有はんだを作製し、該はんだをはんだ付け作業に伴って減少するはんだの供給時にはんだ槽に供給することを特徴とするはんだ槽内の酸化抑制元素の管理方法である。

【0014】

本発明において、はんだ槽内に供給される棒状あるいは線状はんだ材の酸化抑制元素濃度は、槽内酸化抑制元素の消費を補う量に設定された材料を用いる。本発明により、従来定期的に酸化抑制元素を高濃度に調整した母合金をはんだ槽内へ供給し、槽内濃度を調整するという面倒な作業を省くことができ、毎日の通常作業内で、自動的に槽内の酸化抑制元素を一定に保持され、メンテナンスフリーにて酸化抑制元素の恒久的な管理が達成できるものである。この方法により、はんだ槽内の酸化抑制元素の消失を回避し、ドロス抑制効果を恒久的に維持するため、フローはんだ付けにおけるはんだ付け品質の安定確保が可能となる。

【0015】

【発明の実施の態様】

本発明において供給用はんだ合金に用いられる酸化抑制元素とは、積極的に酸素と反応することによりはんだ合金の主要構成成分の酸化を抑制する効果を有する元素である。この酸化抑制元素としては、例えばP、Ga、Ge、Ce等の元素が考えられる。

【0016】

本発明が適応できるはんだ合金としては、はんだ槽に充填してフローはんだ付けができるものであれば如何なるはんだ合金でもよい。例えば従来から使用されてきたSn-Pbはんだ合金の他、Snを主成分とした鉛フリーはんだ合金（Sn-Ag、Sn-Ag-Cu、Sn-Cu、Sn-Bi、Sn-Zn）である。これらのはんだ合金には、強度改善としてNi、Co、Fe、Cr、Mo等を1種以上添加したり、さらに融点低下としてBi、In、Zn等を1種以上添加したりすることもできる。

【0017】

本発明における手順は以下のとおりである。

- ① 予め酸化抑制元素を所定濃度に配合したはんだ合金をはんだ槽内に溶解充填する。
- ② 1～2週間程度のはんだ付け作業を伴うはんだ槽の稼働を行い、酸化抑制元素の減少速度を把握する。
- ③ 1日当たりの酸化抑制元素の減少量を把握し、それに相当する供給量を算出する。供給用はんだの濃度を設定して、はんだを作製する。
- ④ はんだ槽稼働中、③で作製したはんだを継続供給し、槽内の酸化抑制元素濃度を一定に保つ（①で設定した濃度に保持される）。

【0018】

【実施例】

実施例を下記に示す。

- ① はんだの酸化抑制に適したP含有の鉛フリーはんだSn-3.0Ag-0.5Cu-0.003Pはんだをはんだ槽内に溶解充填する。
- ② 稼働日数7日間のはんだ槽へのはんだの供給量とP濃度の減少速度を把握する。

Sn-3.0Ag-0.5Cuはんだのはんだ槽への供給量：140Kg

7日目のはんだ槽のPの濃度：0%

- ③ 1日当たりの酸化抑制元素の減少量を把握し、相当する供給量を算出し、供給用はんだの濃度を設定し、そのはんだを作製する。

はんだ供給量：20kg/日

P減少速度：4.2ppm/日

供給用はんだのP濃度：70ppm

供給用はんだ合金：Sn-3.0Ag-0.5Cu-0.007P

- ④ はんだ槽を用いて7日間、プリント基板のはんだ付けを行い、はんだ槽内のはんだ合金が減少したときに随時Sn-3.0Ag-0.5Cu-0.007Pをはんだ槽に供給した。7日目にはんだ槽内のはんだ合金のP濃度を測定した結果、P濃度は0.003P%であった。

【0019】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のはんだ槽内の酸化抑制元素の安定管理方法は、毎日の通常作業内で、自動的に槽内の酸化抑制元素を一定に保持され、メンテナンスフリーにて酸化抑制元素の恒久的な管理が可能である。この方法により、はんだ槽内の酸化抑制元素の消失を回避し、ドロス抑制効果を恒久的に維持するため、フローはんだ付けにおけるはんだ付け品質が安定確保されるという従来にない優れた効果を奏するものである。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来、はんだ槽内のはんだ中に酸化抑制元素を追加供給する場合は、酸化抑制元素濃度の高い母合金を少量投入していた。しかしながら、この方法では、母合金の調合、投入、攪拌、濃度確認等、煩雑な手間を要するものであった。

【解決手段】 本発明は、使用中にはんだ槽内のはんだから酸化抑制元素の減少速度を測定しておき、該減少速度に追従して所定濃度となるように、所定濃度の酸化抑制元素よりも多く酸化抑制元素が添加されているはんだ合金を常時の供給用としてはんだ槽内のはんだに供給する。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号

特願2002-003251

受付番号

50200022692

書類名

特許願

担当官

第四担当上席

0093

作成日

平成14年 1月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成14年 1月10日

次頁無

出証特2003-300807

【書類名】 出願人名義変更届

【整理番号】 S3X189PK

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002- 3251

【承継人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100081352

【弁理士】

【氏名又は名称】 広瀬 章一

【譲渡人】

【識別番号】 000199197

【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町23番地

【氏名又は名称】 千住金属工業株式会社

【譲渡人代理人】

【識別番号】 100081352

【弁理士】

【氏名又は名称】 広瀬 章一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000365

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する書面（一部譲渡証書） 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する

【物件名】 委任状 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する

特2002-003251

【包括委任状番号】 9724037

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2002-003251
受付番号 50201938284
書類名 出願人名義変更届
担当官 小池 光憲 6999
作成日 平成15年 2月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月20日

【承継人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【承継人代理人】 申請人

【識別番号】 100081352

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町4丁目4番2号 東山ビ
ル 広瀬内外特許事務所

【氏名又は名称】 広瀬 章一

【譲渡人】

【識別番号】 000199197

【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町23番地

【氏名又は名称】 千住金属工業株式会社

【譲渡人代理人】

【識別番号】 100081352

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町4丁目4番2号 東山ビ
ル 広瀬内外特許事務所

【氏名又は名称】 広瀬 章一

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

{000199197}

1. 変更年月日

1990年 8月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都足立区千住橋戸町23番地

氏 名

千住金属工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社